



Gamificación y herramientas tecnológicas en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas

José Ramón Delgado Fernández

Jrdelgado66@utpl.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-9176-7666>

Universidad Técnica Particular de Loja
Loja - Ecuador

Cristian David Chicaiza Taquire

cdchicaiza@utpl.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-1218-0646>

Universidad Técnica Particular de Loja
Loja – Ecuador

RESUMEN

Los avances tecnológicos han transformado la forma como la sociedad adquiere información y conocimiento. En consecuencia, el ámbito educativo busca una transición pedagógica a las prácticas educativas tradicionales para solventar la falta de motivación estudiantil. Como objetivo de esta revisión sistemática se planteó: analizar el cuerpo literario existente sobre la gamificación y las herramientas tecnológicas para determinar sus principales aportaciones a la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. La metodología aplicada tuvo un enfoque cualitativo de orden bibliográfico, cuyo diseño se enmarcó en la revisión sistemática de literatura y el análisis documental de veinte producciones científicas, publicadas en revistas indexadas a las bases de datos: Scopus, DOAJ, Web of Science y Dialnet. Los principales resultados señalan que la gamificación mediada por herramientas tecnológicas es una excelente estrategia motivacional para innovar la práctica docente y mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

Palabras clave: gamificación; herramientas tecnológicas; matemáticas

Correspondencia: Jrdelgado66@utpl.edu.ec

Artículo recibido 15 setiembre 2022 Aceptado para publicación: 15 octubre 2022

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

Todo el contenido de **Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**, publicados en este sitio están disponibles bajo

Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 

Cómo citar: Delgado Fernández, J. R., & Chicaiza Taquire, C. D. (2022). Gamificación y herramientas tecnológicas en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. 6(6), 1-16. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.2903

Gamification and technological tools in the teaching-learning of mathematics

ABSTRACT

Technological advances have transformed the way in which society acquires information and knowledge. Consequently, the educational field seeks a pedagogical transition to traditional educational practices to solve the lack of student motivation. The objective of this systematic review was: to analyze the existing body of literature on gamification and technological tools to determine their main contributions to the teaching-learning of mathematics. The applied methodology had a qualitative approach of bibliographic order, whose design was framed in the systematic review of literature and the documentary analysis of twenty scientific productions, published in magazines indexed to the databases: Scopus, DOAJ, Web of Science and Dialnet. The main results indicate that gamification mediated by technological tools is an excellent motivational strategy to innovate teaching practice and improve students' academic performance.

Keywords: *gamification; technological tools; mathematics*

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Situación problemática

Actualmente, el avance tecnológico ha abierto un nuevo paradigma social. El uso del internet, las redes sociales y la integración de la tecnología en actividades cotidianas, revoluciona la forma como el ser humano consume, produce, almacena y comparte información. Este cambio sustancial, involucra cada vez más al ámbito educativo que intenta romper con los modelos tradicionales de enseñanza, mediante la adhesión de nuevos enfoques educativos basados en la utilización de tecnologías digitales y el desarrollo de metodologías activas. En este sentido, la educación actual se encuentra en un proceso de innovación que confronta a docentes y estudiantes del siglo XXI. Por un lado, los estudiantes exigen experiencias de aprendizaje conforme su realidad digital, por otro, los docentes buscan una transición pedagógica para satisfacer la demanda de nuevos procesos de enseñanza-aprendizaje que logren motivar a los estudiantes (Manzanares, 2020). En consecuencia, los expertos del ámbito académico y educativo han fijado su atención en las diversas propuestas que vinculan a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como estrategias didácticas para mejorar los procesos educativos, según las demandas de las nuevas generaciones.

Desde otra perspectiva, las actividades educativas dentro de las matemáticas siempre han presentado cierta resistencia a desarrollar procesos exitosos de enseñanza-aprendizaje en sus estudiantes, debido a diferentes circunstancias, una de ellas está ligada a la falta de motivación (Calle Chacón et al., 2020). Esta reflexión, determina el valor agregado de la motivación en el estudiante como un factor crucial para el éxito del proceso educativo, ya que lo predispone para el aprendizaje y garantiza su efectividad (Contreras, 2016). Por lo tanto, la solución a esta problemática se plantea de la mano de la gamificación, una nueva propuesta didáctica que pretende subsanar la falta de motivación hacia el aprendizaje. La gamificación utiliza de manera formal las mecánicas del juego como una metodología activa, que propicia el aprendizaje del estudiante, manteniendo su motivación, colaboración y esfuerzo en el proceso educativo (Reyes et al., 2020).

En tal sentido, el uso de la gamificación y las herramientas tecnológicas surge como una estrategia didáctica para motivar el desarrollo de nuevos procesos de enseñanza-aprendizaje en el ámbito educativo. Donde la participación activa de los estudiantes toma

relevancia; transformando la práctica pedagógica tradicional, en una nueva, que considera las necesidades educativas de la generación presente. Para ello, es necesario abordar actividades que requieren el uso de redes sociales, el planteamiento de foros de discusión y búsquedas por internet como una forma de estimular la motivación de los discentes (Soto del Águila, 2018). Cabe resaltar que implantar la gamificación y las herramientas tecnológicas en el ámbito educativo, implica el dominio de ciertas competencias digitales en docentes y estudiantes.

1.2. Antecedentes

Para Reyes et al. (2020) la gamificación “es el empleo de estrategias de juego en entornos no lúdicos, con el fin de modificar el comportamiento de individuos para conseguir objetivos concretos a través de la motivación” (p. 165). En tal sentido, la gamificación podría ser la respuesta a dos grandes problemáticas educacionales, relacionadas a la motivación y el cumplimiento de tareas. Se sabe que una de las fortalezas de la gamificación es motivar al estudiante para el aprendizaje, ya que incorpora los principios del juego y sus dinámicas en el diseño de actividades pedagógicas para generar motivación y compromiso en los estudiantes, quienes presentan una mejor actitud frente al proceso de enseñanza-aprendizaje y, por ende, un mejoramiento en su rendimiento académico (Dichev y Dicheva, 2017). Las propuestas de gamificación deben ser cuidadosamente diseñadas, para enfocarse en el planteamiento de retos y objetivos que produzcan desequilibrio cognitivo en los alumnos, captando su atención e interés.

Por otro lado, el análisis unificado desde la perspectiva de varios autores, establece el estudio de la gamificación desde tres elementos, a saber: dinámicas, mecánicas y componentes. De esta manera, se conceptualizan a las dinámicas como las necesidades propias de cada jugador (recompensas, competición, estatus, cooperación y solidaridad); las mecánicas son el reflejo de esas necesidades (colección, puntos, ranking, nivel o progresión); y, por último, los componentes son la materialización de las mecánicas (logros, avatares, insignias, desbloques o regalos). Estos elementos se conjugan para cumplir los objetivos de fidelización, motivación y optimización de cualquier actividad dentro del ámbito de la ludificación (Reyes et al., 2020).

Además, es importante puntualizar que la gamificación es una estrategia didáctica en desarrollo, por lo que es importante conocer sus beneficios y limitaciones de aplicación. Entre los beneficios que aporta al ámbito educativo se tiene que: motiva el aprendizaje y el cumplimiento de objetivos, presenta el aprendizaje de un modo divertido, aporta autonomía al estudiante, favorece la socialización y colaboración, permite una retroalimentación constante y continua, e incentiva la experimentación y la solución de problemas. En contraste, sus limitaciones radican en: la dificultad al diseñar actividades gamificadas que respondan a las necesidades educativas reales; alta inversión de tiempo docente para el diseño, construcción y desarrollo de actividades ludificadas; exigencia en la priorización de contenidos, y riesgo de que los estudiantes olviden el objetivo educativo para el cual se creó la actividad (Cobos Sánchez et al., 2021). Estas consideraciones tienen que ser analizadas, pues la gamificación no solo busca el entretenimiento del usuario, implica un desarrollo interdisciplinario para presentar una actividad motivadora con fines pedagógicos (Huotari y Hamari, 2017).

Referente a las herramientas tecnológicas, según Sierra Lledo y Juste Martí (2018) estiman que la mejor manera de adentrarse en la gamificación es a través de las TIC. Así entonces, se entiende como tecnologías digitales a los programas, herramientas y soportes multimedia que facilitan el proceso de gestión y creación de materiales gamificados (Trejo González, 2019). Su función en la actividad docente radica en la posibilidad de integrar materiales de alto contenido interactivo y lúdico, sin la necesidad de tener conocimientos especializados de diseño y programación. Dada su importancia en la consolidación del proceso de gamificación es necesario conocer algunas de las principales herramientas tecnológicas, según su tipo y descripción (Tabla 1). El aspecto lúdico proporcionado por la gamificación se materializa mediante la utilización de herramientas TIC, permitiendo diversificar actividades didácticas y generar espacios de aprendizaje interesantes y atractivos (Trejo González, 2019). Es tarea del docente investigar las funciones, ventajas y desventajas de las diferentes herramientas tecnológicas, para lograr mediante su combinación una propuesta integral de gamificación en las diferentes fases del proceso didáctico.

Tabla 1

Principales herramientas tecnológicas para la gamificación

Tipo	Herramienta tecnológica	Descripción
Plataforma para gestión de juegos de rol y comportamiento	Classcraft	Gestiona un juego de rol. Los estudiantes pueden representar diversos personajes.
	ClassDojo	Gestiona el comportamiento. Los estudiantes reciben retroalimentación en tiempo real.
	Play Brighter	Crea entornos de aprendizaje on-line. El docente puede crear misiones y retos personificados.
	Edmodo	Es una red social. Permite la comunicación entre docentes y estudiantes.
Plataforma de diseño de material didáctico	Brainscape	Busca, crear y compartir flashcards.
	Pear Deck	Crea presentaciones y material de apoyo.
	Quizlet	Crea y comparte flashcards, juegos y herramientas.
	Genially	Crea contenido interactivo, infografías y presentaciones.
Test interactivo	Kahoot	Crea cuestionarios de evaluación gamificados.
	Quizizz	Crea cuestionarios de evaluación gamificados.
	Trivinet	Permite jugar al trivial en línea.
	Socrative	Crea cuestionarios de evaluación gamificados.

Nota. En esta tabla se observa las principales herramientas tecnológicas para la gamificación y una rápida descripción. Fuente: Elaboración propia basado en Trejo González (2019).

En el campo de las matemáticas, la utilización de la gamificación dentro del entorno educativo, dará apertura a una mejor adquisición de conocimientos, manejo de algoritmos y aplicación de propiedades numéricas (Sánchez-Pacheco, 2021). Este efecto se produce, cuando al estudiante se le presentan problemas concretos o metas complejas mediante actividades gamificadas, logrando acrecentar su atracción e interés hacia las actividades o tareas a desarrollar (Hamari et al., 2016). Esta realidad vislumbra la importancia de la motivación en el ámbito educativo, al ser responsable de la participación y la creación de conocimiento compartido.

En concordancia, la motivación se entiende como un impulso intrínseco o extrínseco que moviliza al ser humano en la consecución de objetivos. En el campo educativo, la motivación mantiene y promueve la conducta de forma natural hacia el aprendizaje.

Mientras la motivación intrínseca, se relaciona con las aspiraciones internas y gratificaciones personales; la motivación extrínseca, representa incentivos, recompensas o factores externos que condicionan la ejecución de una determinada tarea. El proceso de enseñanza-aprendizaje interacciona con esta dualidad motivacional, donde la gamificación al utilizar el juego como un recurso pedagógico, encontraría su razón de ser, al propiciar contextos de aprendizaje donde el estudiante logra satisfacer sus necesidades motivacionales y se consolida como partícipe de su propio desarrollo intelectual.

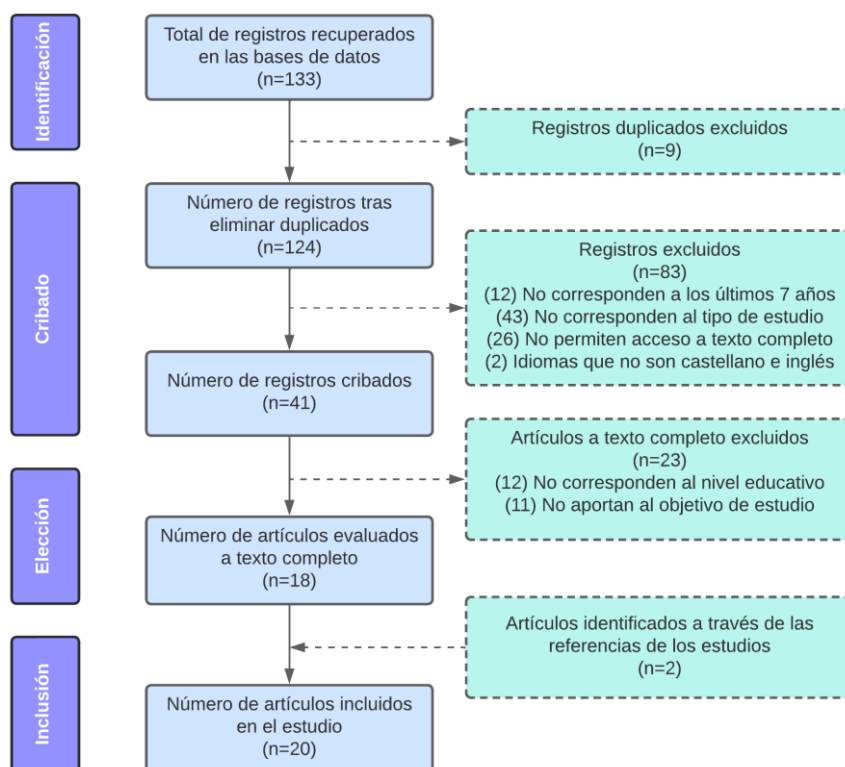
2. METODOLOGÍA

El presente estudio es una revisión sistemática de literatura sobre la gamificación y las herramientas tecnológicas aplicadas en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Una revisión sistemática es una síntesis estructurada que expone resultados de múltiples estudios de orden primario, está orientada a responder preguntas de investigación como resultado de la recolección, selección y análisis crítico de fuentes documentales (Moreno et al., 2018). En este sentido, este trabajo tuvo un enfoque cualitativo de orden bibliográfico, cuyo diseño se enmarcó en la revisión sistemática de literatura y el análisis documental de artículos científicos relacionados a la gamificación en el ámbito educativo de las matemáticas.

La unidad de análisis de esta investigación, se basó en las producciones científicas publicadas entre los años 2015 y 2022 en revistas indexadas a las bases de datos: Scopus, DOAJ, Web of Science y Dialnet. Mediante la aplicación de estrategias de búsqueda avanzada, se logró localizar inicialmente 133 artículos científicos, mismos que abordaban la temática de la gamificación desde diversas perspectivas, posteriormente, se aplicó criterios de inclusión y exclusión hasta determinar una muestra de 20 artículos científicos (Figura 1), mismos que fueron leídos y analizados a texto completo, identificando las aportaciones más relevantes a la comprensión de la gamificación como estrategia didáctica.

Figura 1 Diagrama de flujo PRISMA

Diagrama de flujo PRISMA



Nota. La figura indica los resultados del proceso de selección de estudios.

Fuente: Elaboración propia.

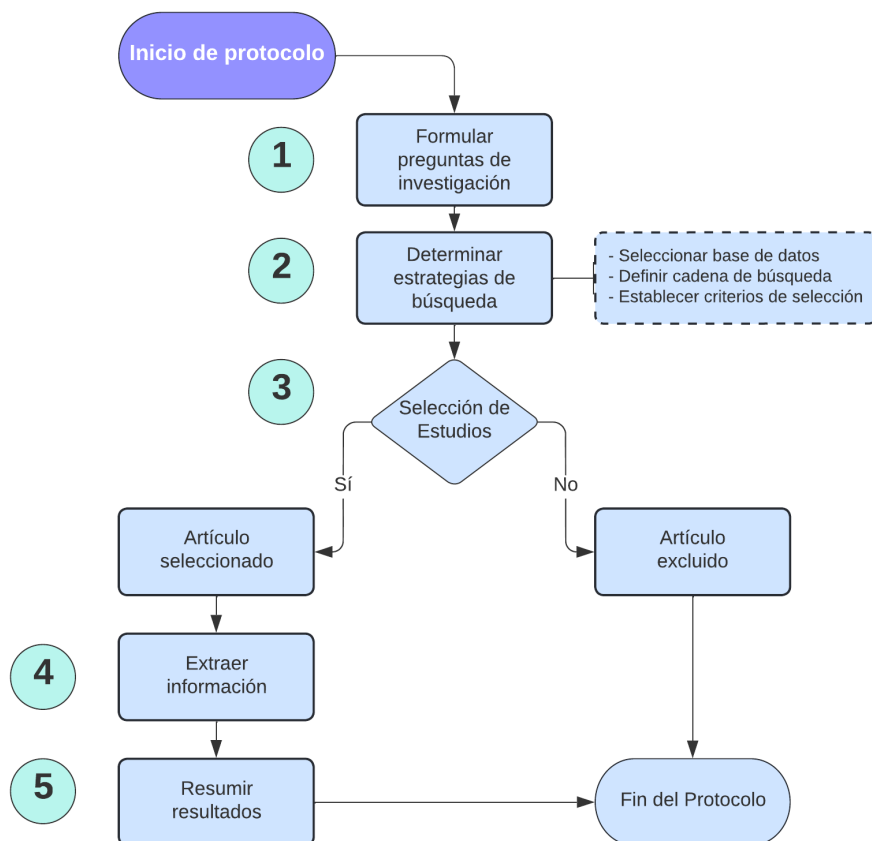
La investigación documental utiliza diversas técnicas e instrumentos como estrategias de recopilación de información; permitiendo inferir, interpretar y explicar de manera detallada un fenómeno de estudio (Sánchez et al., 2021). Por consiguiente, en el desarrollo de este trabajo se aplicó la técnica de revisión sistemática de literatura para determinar el número de investigaciones científicas disponibles en las diferentes bases de datos; este procedimiento se respaldó en el diagrama de flujo PRISMA como instrumento (Figura 1). De forma análoga, se utilizó la técnica de análisis documental para analizar, interpretar y cotejar la información de los diferentes artículos científicos estudiados, usando como instrumento el cuadro de registro (Tabla 2).

Esta investigación tuvo por objetivo: analizar el cuerpo literario existente sobre la gamificación y las herramientas tecnológicas, para determinar sus principales aportaciones a la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. En este sentido, para su desarrollo se aplicó un protocolo de revisión sistemática conformado por cinco fases: 1) Formular preguntas de investigación, 2) Determinar estrategias de búsqueda, 3)

Seleccionar Estudios, 4) Extraer información, y 5) Resumir resultados (Biolchini et al., 2005; Holguín et al., 2020; Kitchenham, 2007). La Figura 2, ilustra el diagrama de flujo aplicado en el proceso de revisión sistemática de literatura y el análisis documental.

Figura 2 Protocolo de revisión sistemática

Protocolo de revisión sistemática



Nota. La figura muestra el protocolo de revisión sistemática desarrollado. Fuente: Elaboración propia basado en Biolchini et al., 2005; Holguín et al., 2020; Kitchenham, 2007.

Según Ramos-Galarza (2016) la pregunta de investigación constituye el eje principal de un estudio, permite al investigador establecer una estrategia organizada y lógica para el abordaje del conocimiento desde la perspectiva científica. Considerando este antecedente, para el cumplimiento del objetivo de esta investigación se plantearon cuatro preguntas específicas, a saber:

1. ¿Por qué la gamificación se ha convertido en una estrategia favorable para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas?
2. ¿Qué función cumplen las herramientas tecnológicas en el proceso de gamificación de actividades?

3. ¿Qué herramientas tecnológicas pueden vincularse como apoyo a la gamificación para contribuir al proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas?
4. ¿Qué beneficios aporta el uso de la gamificación y las herramientas tecnológicas al desarrollo docente y al rendimiento académico de los estudiantes?

Para el efecto de determinar las estrategias de búsqueda, se estableció cadenas de texto mediante el uso de las palabras claves: gamificación, matemáticas, estrategias didácticas y herramientas tecnológicas, del mismo modo sus combinaciones mediante operadores booleanos AND y OR en las secciones de títulos, resúmenes y palabras clave en español e inglés como opción de búsqueda avanzada en las bases de datos seleccionadas.

Por otra parte, para la selección de estudios se establecieron tres criterios de inclusión: 1) artículos científicos publicados en los últimos siete años, 2) que pertenezcan a revistas indexadas a las bases de datos establecidas, y 3) estén escritas en idioma español o inglés. Esto permitió el cribado de 133 artículos, hasta consolidar una muestra de 20 artículos científicos que conformaron la unidad de análisis de esta revisión sistemática de literatura (Figura 1).

Finalmente, para la extracción de información y el análisis de resultados se aplicó la técnica de análisis documental, considerando aquella información que permitiera responder a las preguntas de investigación y contribuyera a cumplir con el objetivo de estudio planteado. Además, es importante reflexionar que la gamificación es una estrategia didáctica que ha ganado popularidad en las últimas décadas; y que es imperativo estudiar su funcionalidad en el ámbito educativo, más aún, en el campo de las matemáticas y las ciencias experimentales, asignaturas que se han distinguido por la aplicación de metodologías tradicionales.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis documental detallado de los veinte artículos científicos seleccionados, abordó el tema de la gamificación aplicada a la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas desde los siguientes tópicos:

1. exposición teórica de gamificación desde el punto de vista educativo,
2. aplicación experimental de la gamificación en las matemáticas,
3. exploración de los mecanismos de gamificación en actividades de aprendizaje apoyadas en herramientas tecnológicas, y
4. incidencia de la gamificación en la enseñanza de las matemáticas y las ciencias.

Por otra parte, las principales aportaciones obtenidas en respuesta a las preguntas de investigación, se resumen en la Tabla 2. Las producciones científicas se organizaron en grupos de cinco, así entonces: del 01 al 05, detallan la contribución de la gamificación como estrategia favorable para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas; del 06 al 10; exponen la función de las herramientas tecnológicas en el proceso de gamificación; del 11 al 15, puntualizan algunas herramientas tecnológicas que pueden vincularse como apoyo a la gamificación y su importancia; y finalmente del 16 al 20, destacan los beneficios del uso de la gamificación y las herramientas tecnológicas para el docente y los estudiantes.

Tabla 2

Principales aportes de la gamificación y las herramientas tecnológicas a la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas

N°	Fuente de indexación	Título	Autores	Temática	Aportaciones
01	DOAJ Web of Science	De la enseñanza con libros de texto al aprendizaje en espacios online gamificados.	Area y González (2015)	Transición del modelo tradicional a la enseñanza a través de la gamificación	Es necesario que la educación se apropie de la tecnología digital como una herramienta que transforme de modo radical la práctica pedagógica.
02	DOAJ	Gamificación personalizada para fortalecer aprendizajes significativos de la asignatura matemática	Sánchez-Pacheco (2021)	Aplicación de la gamificación en matemáticas	La cultura digital influye en la formación de los estudiantes, el uso de la tecnología en la vida diaria puede aprovecharse en el ámbito educativo, especialmente en las matemáticas; para lograr aprendizajes significativos con ayuda de la gamificación.
03	Dialnet	Utilidad de las estrategias de gamificación para la enseñanza de matemáticas: Percepciones del profesorado de Educación Secundaria de Andalucía	Cimas (2022)	Aplicación de la gamificación en matemáticas	La gamificación como estrategia para la enseñanza de las matemáticas aporta al desarrollo de contenidos y competencias, mejorando la motivación del alumnado.
04	DOAJ	Implicaciones de la gamificación en educación matemática, un estudio exploratorio	González et al. (2021)	Aplicación de la gamificación en matemáticas	El impacto que produce la gamificación en la educación matemática es favorable, ya que permite una retroalimentación positiva inmediata, el logro de competencias matemáticas se evidencia en los resultados de evaluación y rendimiento académico.

05	Dialnet	Estrategia didáctica basada en la gamificación para el aprendizaje de las matemáticas en básica media	Pilay-Cantos y Alcívar-Cruzatty (2022)	Aplicación de la gamificación matemáticas	de la	Aplicar estrategias gamificadas para mejorar el aprendizaje en matemáticas implica perfeccionar su implementación, tanto estudiantes y docentes deben mejorar sus competencias digitales para participar sin limitaciones en un aprendizaje activo.
06	DOAJ	Uso y beneficios de la gamificación en la enseñanza de las matemáticas	Hernández-Peñaranda et al. (2020)	Aplicación de la gamificación matemáticas	de la	La gamificación en las matemáticas se puede conjugar con otras metodologías que involucren el uso de las TIC, para generar espacios síncronos y asíncronos de aprendizaje más atractivos e interesantes para el estudiante.
07	Scopus Web of Science	Revisión sistemática sobre la evaluación de propuestas de gamificación en siete disciplinas educativas	Prieto-Andreu (2022)	Incidencia de la gamificación en enseñanza de ciencias	de la	Los soportes digitales como apoyo a la gamificación tienen un amplio potencial como herramienta de evaluación formativa; mejoran el compromiso de los estudiantes y posibilitan al docente recoger con facilidad datos y resultados de aprendizaje.
08	Scopus DOAJ	De los juegos a la gamificación: propuesta de un modelo integrado	Londoño y Rojas (2019)	Modelo teórico integrador de los juegos en la educación		Los juegos serios y la gamificación permiten a los estudiantes aprender haciendo, mediante el uso de herramientas tecnológicas que aportan ambientes de aprendizaje amigables. Las herramientas tecnológicas trascienden e impactan en la motivación, a partir de la relación entre diversión y aprendizaje.

09	Scopus DOAJ	Gamifying education: what is known, what is believed and what remains uncertain: a critical review	Dichev y Dicheva (2017)	Herramientas tecnológicas integradas a la gamificación	Se pueden crear entornos de aprendizaje mejorados con el uso de plataformas y herramientas de gamificación. Estas aportan al diseño y desarrollo de actividades gamificadas, haciendo de esta tarea algo más fácil, rápido y económico.
10	DOAJ	Tecnologías avanzadas para afrontar el reto de la innovación educativa	Espinosa Prendes y Cerdán Cartagena (2021)	Herramientas tecnológicas integradas a la gamificación	Las metodologías innovadoras como la gamificación combinadas con el uso de herramientas tecnológicas aportan a la preparación de los estudiantes para los desafíos de la vida laboral, consolidando profesionales críticos, creativos y con múltiples habilidades sociales.
11	DOAJ	Estudio de los principales beneficios del uso de la Gamificación en las plataformas educativas	Reyes et al. (2020)	Beneficios del uso de la gamificación en las plataformas educativas	La gamificación puede aplicarse para afianzar conocimientos previos o contenidos desarrollados en clase, mediante herramientas tecnológicas como: Moodle, Edmodo, ClassDojo, Play Brighter, Knowre, entre otras.
12	DOAJ	Gamificación y evaluación formativa en la asignatura de matemática a través de herramienta web 2.0	Prada et al. (2021)	Herramientas tecnológicas integradas a la gamificación	Existe una relación directa entre la evaluación de aprendizaje en matemáticas y los elementos de la gamificación integrados a las actividades escolares mediante ambientes digitalizados, estos integran objetivos y juicios de evaluación definidos por parte del docente.

13	Scopus	El aprendizaje afectivo y la gamificación en escenarios de educación virtual	Melo-Solarte y Díaz (2018)	Aplicación de la gamificación en el ámbito educativo	La presentación de contenidos, el acompañamiento brindado y la metodología aplicada mediante el uso de herramientas tecnológicas, apoyan a la gamificación y son responsables de crear ambientes de aprendizaje amigables que funcionan como un activador motivacional.
14	Scopus	Gamificación, motivación y rendimiento en educación: Una revisión sistemática	Prieto-Andreu et al. (2022)	Motivación y aportes al rendimiento educativo	La gamificación incide de forma directa y efectiva sobre la motivación y el rendimiento de los estudiantes. Las principales mecánicas aplicadas en las actividades gamificadas son: los puntos, las tablas de clasificación y las insignias.
15	DOAJ	Recursos tecnológicos para la integración de la gamificación en el aula	Trejo (2019)	González Herramientas tecnológicas integradas a la gamificación	Algunos recursos tecnológicos de gamificación a aplicarse pueden ser: Classcraft para integrar comportamientos y emoción a través de narrativas y roles; Pear Deck para desarrollar teoría por su interfaz interactiva; y Quizizz para la evaluación del aprendizaje.
16	DOAJ	Gamificación en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática	Holguín et al. (2020)	Incidencia de la gamificación en la enseñanza de las matemáticas	La gamificación incide significativamente en el mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes siempre que las aplicaciones utilizadas estén diseñadas bajo parámetros cognitivos adecuados, se cimienten en elementos gamificados y el docente acompañe dicho proceso.

17	DOAJ	“Gamificación” de la enseñanza para ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas: cartografía conceptual	Guzmán et al. (2019)	Incidencia de la gamificación en la enseñanza de matemáticas y ciencias	de la estudiante, el uso de las metodologías innovadoras requiere una distinción entre la gamificación, juegos serios y aprendizaje basado en juegos. Esto permitirá una adecuada planificación de estrategias conforme los objetivos de aprendizaje.
18	Scopus	Gamification applications in E-learning: a literature review	Saleem et al. (2022)	Incidencia de la gamificación en la enseñanza	El docente puede transformar la manera de desarrollar el currículo y la forma de impartir conocimiento. La gamificación aumenta la experimentación, mejora la participación, cooperación y comunicación como habilidades sociales.
19	Scopus	Generación Z y gamificación: el dibujo pedagógico de una nueva sociedad educativa	Manzanares (2020)	La gamificación y las nuevas generaciones	Mediante la gamificación y el uso de las herramientas tecnológicas el docente puede renovar el proceso didáctico tradicional, ajustándolo a las necesidades educativas actuales conforme la realidad digital de los educandos. Esto posibilita nuevas experiencias de aprendizaje y la adquisición de destrezas o saberes concretos.
20	DOAJ	La gamificación a través de plataformas E-learning: Análisis cuantitativo de una pedagogía emergente implantada mediante de las TIC	Cobos Sánchez et al. (2021)	Incidencia de la gamificación en la enseñanza	Incluir las dinámicas de los juegos en el ámbito escolar favorece la socialización, mantiene la retroalimentación continua, permite a los alumnos conocer su progreso y su nivel de avance real.

Tras la exposición de los resultados de la revisión bibliográfica, se presenta una visión favorable sobre la gamificación y las herramientas tecnológicas aplicadas en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Al considerar a las matemáticas como una asignatura compleja con altas tasas de reprobación (Holguín et al., 2020), surge la necesidad de transformar su práctica pedagógica, incursionando en el desarrollo de nuevas metodologías educativas acorde a las exigencias tecnológicas de la presente generación. Al ser la gamificación una estrategia que permite a los estudiantes aprender haciendo, posibilita la transición pedagógica del modelo tradicional, al modelo centrado en el estudiante (Guzmán et al., 2019; Londoño y Rojas, 2019). Por otro lado, es conocido que la gamificación influye positivamente sobre la motivación de los estudiantes, posibilitando el mejoramiento del rendimiento académico (Prieto-Andreu et al., 2022). En este sentido, la gamificación aplicada como estrategia didáctica transforma positivamente las prácticas educativas tradicionales en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, su integración eficaz aporta a la consecución de resultados educativos, presentando ambientes formativos amigables con alto valor motivacional.

Un aspecto común en la práctica educativa es la planificación del aprendizaje, la elaboración de material didáctico y la aplicación de evaluaciones conforme los objetivos educativos. En este sentido, el proceso de gamificación de actividades didácticas presenta ciertas complicaciones en la integración de los elementos de ludificación con los contenidos, actividades y objetivos planteados. Siendo necesario la inversión de tiempo y recursos en el desarrollo de materiales gamificados (Cobos Sánchez et al., 2021). La solución a esta problemática se presenta de la mano de las herramientas tecnológicas, estas se definen como aplicaciones que facilitan el proceso de gamificación, ya que permiten diseñar actividades de aprendizaje atractivas para los estudiantes de modo sencillo, rápido y económico (Dichev y Dicheva, 2017; Trejo González, 2019). Por otra parte, las herramientas tecnológicas están revolucionando el aprendizaje a través de modalidades virtuales e híbridas, con actividades síncronas y asíncronas que impactan positivamente en la accesibilidad a la educación (Reyes et al., 2020; Saleem et al., 2022). Por lo tanto, las herramientas tecnológicas vinculadas en el entorno educativo como apoyo a la gamificación son aquellos dispositivos, programas, aplicaciones, plataformas interactivas y similares, cuya principal función es brindar soporte multimedia a los

contenidos y actividades didácticas. El uso de estas herramientas facilita la actividad docente en el diseño, construcción y aplicación de material gamificado.

La gamificación y las herramientas tecnológicas pueden aplicarse en cualquier etapa del proceso didáctico. Su utilización afianza la recapitulación de conocimientos previos, la introducción de nuevos contenidos y el fortalecimiento del proceso de evaluación, adaptándolos conforme los objetivos gamificados (Prada et al., 2021; Reyes et al., 2020). El proceso de gamificación de actividades educativas apoyado en las herramientas tecnológicas, busca satisfacer la necesidad de motivación en los estudiantes, siendo las mecánicas más utilizadas para el efecto: puntos, niveles, tablas de clasificación e insignias (Prieto-Andreu et al., 2022; Saleem et al., 2022). En tal sentido, existen una gran variedad de recursos tecnológicos para apoyar el proceso de gamificación como: Moodle, Edmodo, ClassDojo, Play Brighter, Knowler, Socrative, Kahoot, Quizizz, Mentimeter, Padlet, Pear Deck, Classcraft, Quizlet, Genially, entre otras (Reyes et al., 2020; Saleem et al., 2022; Trejo González, 2019). Sin embargo, el proceso de integración de herramientas tecnológicas en las experiencias educativas aún carece de lineamientos prácticos (Dichev y Dicheva, 2017), siendo necesario estudiar a profundidad las funciones, ventajas y desventajas de las herramientas tecnológicas, según la etapa del proceso didáctico en la que se desee incluirlas como soporte lúdico a las actividades. En consecuencia, las principales herramientas tecnológicas que pueden vincularse como apoyo a la gamificación, considerando su utilidad y la etapa del proceso didáctico son: Classcraft, ClassDojo y Play Brighter para la gestión de juegos y comportamiento; Pear Deck, Quizlet y Genially para la gestión de contenidos; y, Quizizz, Kahoot y Socrative para la gestión de evaluación.

Los hallazgos más relevantes de la gamificación aplicada en el ámbito educativo, se relacionan al aumento de la motivación en los estudiantes. Algunas investigaciones resaltan que la gamificación estimula la motivación intrínseca y extrínseca del alumnado, y, en consecuencia, su participación dinámica en el proceso didáctico (Prieto-Andreu, 2022; Reyes et al., 2020). Una concepción gamificada del aprendizaje permite a los estudiantes desarrollar experiencias abiertas, flexibles e interactivas con el conocimiento; logrando aprendizajes significativos basados en la motivación y la libre experimentación (Area y González, 2015). En el ámbito de las matemáticas la motivación cobra gran relevancia, pues impulsa la conducta de los estudiantes e incide en su rendimiento

académico (Calle Chacón et al., 2020). En otro orden de ideas, es sabido que la educación en el ámbito de las matemáticas, exige cambios profundos en las prácticas pedagógicas, por consiguiente, adoptar una propuesta gamificada del aprendizaje permite al docente desplegar sus conocimientos pedagógicos y didácticos en la creación de ambientes educativos abiertos y flexibles, centrados en el estudiante que motiven su curiosidad (Hernández-Peñaranda et al., 2020; Manzanares, 2020). Quedando de manifiesto que el uso de la gamificación y las herramientas tecnológicas brindan beneficios, tanto al desarrollo docente, como al rendimiento académico de los estudiantes. En esta perspectiva, el desarrollo docente cuenta con un instrumento pedagógico que promueve la adquisición de conocimientos, destrezas y habilidades mediante la planificación, diseño y construcción de experiencias lúdicas; por otro lado, el rendimiento académico de los estudiantes se beneficia de la oportunidad de experimentar libremente con el conocimiento, aumentando su curiosidad, compromiso y motivación hacia el aprendizaje. Finalmente, las principales aportaciones de las fuentes investigadas confirman que la gamificación favorece el mejoramiento de la práctica docente y el rendimiento académico de los estudiantes; sin embargo, no existe una línea de investigación que detalle el proceso de gamificación de actividades dentro de las matemáticas. La implantación de la gamificación en el ámbito educativo necesita de un soporte tecnológico sólido y un marco pedagógico adecuado (Rabah et al., 2018). En consecuencia, es necesario contribuir al desarrollo de un modelo integrador de gamificación que ajuste los elementos del diseño de los juegos, a las necesidades educativas y los contenidos curriculares a desarrollar en matemáticas. Así también, las herramientas tecnológicas requieren para su aplicación que docentes y estudiantes tengan un dominio mínimo de competencias digitales, además de dispositivos tecnológicos y conexión a Internet.

4. CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos permiten inferir que la gamificación es una estrategia favorable para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, debido a la gran necesidad de innovación que aqueja a esta área del saber, sumida en el uso de metodologías tradicionales. Los estudios considerados en esta investigación exponen importantes beneficios de incluir elementos del juego en actividades educativas, siendo el aumento de la motivación hacia el aprendizaje su característica más relevante.

Del mismo modo, se identifica que la principal función que cumplen las herramientas tecnológicas en la gamificación es contribuir a la actividad docente en el diseño, desarrollo y ejecución de las actividades educativas mediante plataformas y aplicaciones TIC. Las herramientas tecnológicas conjugan a través de las distintas dinámicas, mecánicas y componentes de gamificación, los contenidos y objetivos de aprendizaje; brindando a las actividades didácticas un alto valor motivacional para el estudiante.

Actualmente, existe una gran variedad de herramientas tecnológicas aplicables en la transformación de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Sin embargo, considerando las principales funciones, ventajas y desventajas al desarrollo de destrezas, se presenta una propuesta de gamificación integral a través de la combinación de las herramientas gratuitas: ClassDojo, Quizlet y Quizizz. Estas herramientas permiten incorporar contenidos y actividades de aprendizaje de forma visual e interactiva en las diferentes fases del proceso didáctico, vinculándose como apoyo a la gamificación.

La revisión sistemática desarrollada permitió determinar que la gamificación y las herramientas tecnológicas favorecen la práctica docente y el rendimiento académico de los estudiantes. En este sentido, el docente se beneficia de la capacidad de transformar la práctica pedagógica, mediante herramientas con soporte multimedia para el diseño y desarrollo de actividades lúdicas de carácter didáctico. De igual forma, los estudiantes se benefician al trabajar experimentalmente con contenidos y actividades educativas de alto valor motivacional, que se traducen en el aumento de la curiosidad, el compromiso y el mejoramiento del rendimiento académico.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Area, M., y González, C. (2015). De la enseñanza con libros de texto al aprendizaje en espacios online gamificados. *Educatio Siglo XXI*, 33(3), 15-38. doi:<https://doi.org/10.6018/j/240791>
- Biolchini, J., Gomes, P., Cruz, A., y Horta, G. (2005). *Systematic Review in Software Enginnering*. Rio de Janeiro: Systems Engineering and Computer Science Department. Obtenido de <https://bit.ly/3DrY4dU>
- Calle Chacón, L., Garcia-Herrera, D., Ochoa-Encalada, S., y Erazo-Álvarez, J. (2020). La motivación en el aprendizaje de la matemática: Perspectiva de estudiantes de básica superior. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, 488-507. doi:<http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v5i1.794>

- Cimas, J. (2022). Utilidad de las estrategias de gamificación para la enseñanza de matemáticas: Percepciones del profesorado de Educación Secundaria de Andalucía. *Épsilon - Revista de Educación Matemática*, 110, 25-34. Obtenido de <https://bit.ly/3LfnGNb>
- Cobos Sánchez, Á., Padial Suárez, J., y Berrocal de Luna, E. (2021). La gamificación a través de plataformas E-learning: Análisis cuantitativo de una pedagogía emergente implantada mediante de las TIC. *REiDoCrea: Revista Electrónica de Investigación y Docencia Creativa*, 10(30), 1-20. doi:10.30827/Digibug.70897
- Contreras, R. (2016). Juegos digitales y gamificación aplicados en el ámbito de la educación. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 19(2), 27-33. doi:<http://dx.doi.org/10.5944/ried.19.2.16143>
- Dichev, C., y Dicheva, D. (2017). Gamifying education: what is known, what is believed and what remains uncertain: a critical review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(9), 1-36. doi:<https://doi.org/10.1186/s41239-017-0042-5>
- Espinosa Prendes, M. P., y Cerdán Cartagena, F. (2021). Tecnologías avanzadas para afrontar el reto de la innovación educativa. *RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 19(1), 35-53. doi:<http://dx.doi.org/10.5944/ried.24.1.28415>
- González, O., Ramos, E., y Vásquez, P. (2021). Implicaciones de la gamificación en educación matemática, un estudio exploratorio. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 21(68), 1-24. doi:<http://dx.doi.org/10.6018/red.485331>
- Guzmán, M., Escudero, A., y Canchola, S. (2019). Gamificación de la enseñanza par ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas: cartografía conceptual. *Sinéctica*, 1-19. doi:10.31391/S2007-7033(2020)0054-002
- Hamari, J., Shernoff, D., Rowe, E., Coller, B., Asbell-Clarke, J., y Teon, E. (2016). Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. *Computers in Human Behavior*, 170-179. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2015.07.045>
- Hernández-Peñaranda, J., Jaramillo-Benítez, J., y Rincón-Leal, J. (2020). Uso y beneficios de la gamificación en la enseñanza de las matemáticas. *Eco Matemático*, 11(2), 30-38. doi:<https://doi.org/10.22463/17948231.3200>

- Holguín, F., Holguín, E., y García, N. (2020). Gamificación en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. *ELOS: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 22(1), 62-75. doi:www.doi.org/10.36390/telos221.05
- Huotari, K., y Hamari, J. (2017). A definition for gamification: Anchoring gamification in the service marketing literature. *Electronic Markets*, 27(1), 21-31. doi:<https://doi.org/10.1007/s12525-015-0212-z>
- Kitchenham, B. (2007). *Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering*. United Kingdom: Software Engineering Group School of Computer Science and Mathematics Keele University and Department of Computer Science University of Durham. Obtenido de <https://bit.ly/3qENiJZ>
- Londoño, L., y Rojas, M. (2019). De los juegos a la gamificación: propuesta de un modelo integrado. *Educación y Educadores*, 493-512. doi:<https://doi.org/10.5294/edu.2020.23.3.7>
- Manzanares, J. (2020). Generación Z y gamificación: el dibujo pedagógico de una nueva sociedad educativa. *Tejuelo*, 32, 263-298. doi:<https://doi.org/10.17398/1988-8430.32.263>
- Melo-Solarte, D., y Díaz, P. (2018). El Aprendizaje Afectivo y la Gamificación en Escenarios de Educación Virtual. *Información Tecnológica*, 29(3), 237-248. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000300237>
- Moreno, B., Muñoz, M., Cuellar, J., Domancic, S., y Villanueva, J. (2018). Revisiones Sistemáticas: definición y nociones básicas. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral*, 11(3), 184-186. doi:[10.4067/S0719-01072018000300184](https://doi.org/10.4067/S0719-01072018000300184)
- Pilay-Cantos, R., y Alcívar-Cruzatty, M. (2022). Estrategia didáctica basada en la gamificación para el aprendizaje de las matemáticas en básica media. *EPISTEME KOINONIA - Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, V(1). doi:<http://dx.doi.org/10.35381/e.k.v5i1.1819>
- Prada, R., Hernández, C., y Avendaño, W. (2021). Gamificación y evaluación formativa en la asignatura de matemática a través de herramienta web 2.0. *Boletín REDIPE*, 10(7), 243-261. doi:<https://doi.org/10.36260/rbr.v10i7.1361>

- Prieto-Andreu, J. (2022). Revisión sistemática sobre la evaluación de propuestas de gamificación en siete disciplinas educativas. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 34(1), 189-214. doi:<https://doi.org/10.14201/teri.27153>
- Prieto-Andreu, J., Gómez-Escalonilla-Torrijos, J., y Said-Hung, E. (2022). Gamificación, motivación y rendimiento en educación: Una revisión sistemática. *Revista Electrónica Educare (Educare Electronic Journal)*, 1-23. doi:<http://doi.org/10.15359/ree.26-1.14>
- Rabah, J., Cassidy, R., y Beauchemin, R. (2018). Gamification in education: Real benefits or edutainment? *ResearchGate*, 1-7. doi:10.13140/RG.2.2.28673.56162
- Ramos-Galarza, C. (2016). La Pregunta de Investigación. *Avances en Psicología*, 24(1), 23-31. doi:10.33539/avpsicol.2016.v24n1.141
- Reyes, Y., Cañizares, R., Vargas, K., y García, M. (2020). Estudio de los principales beneficios del uso de la Gamificación en las plataformas educativas. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 13(6), 158-178. Obtenido de <https://bit.ly/3Ds3FAW>
- Saleem, A., Noori, N., y Ozdamli, F. (2022). Gamification Applications in E-learning: A Literature Review. *Technology, Knowledge and Learning*, 27, 139–159. doi:<https://doi.org/10.1007/s10758-020-09487-x>
- Sánchez, M., Fernández, M., y Díaz, J. (2021). Técnicas e instrumentos de recolección de información: análisis y procesamiento realizado por el investigador cualitativo. *Revista Científica Ulsrael*, 8(1), 113-128. Obtenido de <https://bit.ly/3ROoqLH>
- Sánchez-Pacheco, C. (2021). Gamificación personalizada para fortalecer aprendizajes significativos de la asignatura de matemática. *Interconectando Saberes*, 12, 29-37. doi:<https://doi.org/10.25009/is.v0i12.2680>
- Sierra Lledo, C., y Juste Martí, A. (2018). Herramientas TIC para la gamificación en el aula. *Publicaciones Didácticas*, 93, 534-537. Obtenido de <https://bit.ly/3dg5Mxk>
- Soto del Águila, M. (2018). Generación Z: los universitarios del bicentenario. *En Líneas Generales*, 2, 180-187. doi:<http://dx.doi.org/10.26439/en.lineas.generales2018.n002.2677>
- Trejo González, H. (2019). Recursos tecnológicos para la integración de la gamificación en

el aula. Tecnología, Ciencia y Educación, 13(3), 75-117.
doi:<https://doi.org/10.51302/tce.2019.285>